

(43) 国际公布日:  
2003年7月17日(17.07.2003)

PCT

(10) 国际公布号:  
WO 03/058803 A1

(51) 国际分类号<sup>7</sup>: H02M 7/48  
(21) 国际申请号: PCT/CN02/00886  
(22) 国际申请日: 2002年12月12日(12.12.2002)  
(25) 申请语言: 中文  
(26) 公布语言: 中文  
(30) 优先权: 01130146.5 2001年12月25日(25.12.2001) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 艾默生网络能源有限公司(EMERSON NETWORK POWER CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂雪岗工业区华为基地电气厂房一楼、三楼, Guangdong 518129 (CN).

(72) 发明人: 凌晓军(LING, Sandy)  
(75) 发明人/申请人(仅对美国): 凌晓军(LING, Sandy) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂雪岗工业区华为基地电气厂房一楼、三楼, Guangdong 518129 (CN).

(74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司(SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD.); 中国广东省广州市

先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (CN).

(81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW

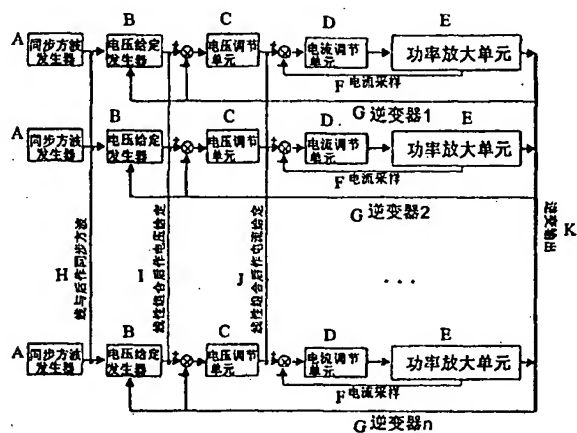
(84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:  
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: PARALLEL INVERTER SYSTEM

(54) 发明名称:



A...SYNCHRONIZING SQUARE WAVE GENERATOR  
B...VOLTAGE GIVEN GENERATOR  
C...VOLTAGE REGULATING UNIT  
D...CURRENT REGULATING UNIT  
E...POWER AMPLIFIER UNIT  
F...CURRENT SAMPLING  
G...INVERTER  
H...AS THE SYNCHRONIZING SQUARE WAVE AFTER LINEAR AND  
I...AS THE VOLTAGE GIVEN AFTER LINEAR COMBINATION  
J...AS THE CURRENT GIVEN AFTER LINEAR COMBINATION  
K...INVERTER OUTPUT

(57) Abstract: The invention relates to a parallel inverter system, in which each inverter includes a synchronizing square wave generator, a voltage given generator, a voltage regulating unit and a power amplifier unit, all of which connected in turn. The characteristic is that the output current given of the voltage regulating unit is not the manner of selecting one from many any more, instead of which the output of voltage regulators of all of voltage regulating units are outputted after linear combination, and the scheme is the equalize parallel instead of the present unequalize parallel. At the same time output square waves of all of synchronizing square wave generators after linear and are inputted into voltage given generators as the synchronizing square wave. And output sine waves of all of voltage given generators after linear combination are given as the voltage of voltage regulating units.

[见续页]



---

**(57) 摘要**

本发明涉及一种并联逆变器系统,其中每一个逆变器中包括依次连接的同步方波发生器、电压给定发生器、电压调节单元以及功率放大单元,其特征在于,由电压调节单元所输出的电流给定不再是多选一方式,而是将所有电压调节单元中电压调节器的输出进行线性组合后再输出,把原来的不对等并联方案变为对等并联。同时,将所有同步方波发生器的输出方波进行线性与后作为电压给定发生器的同步方波输入,将所有电压给定发生器输出的正弦波进行线性组合后作为电压调节单元的电压给定。

## 并联逆变器系统

### 技术领域

本发明涉及一种电源系统，具体地讲，本发明涉及一种由较小功率逆变器的并联而实现的大功率逆变器系统。

### 背景技术

为实现较大功率的逆变器，可将多个小功率逆变器并联。要想将多个逆变器组成并联的逆变器，需要解决的主要问题是减小模块间的环流。这不仅要实现带载能力的整数倍递增，而且还要实现均分负载，使得所有逆变器理论上具有相同的 MTBF（平均无故障时间），从而实现并联系统 MTBF 的最大化。为了实现这一目的，现有技术中有以下几种方案。

在第一种方案中，为了将多个逆变器并联，采用的是主从控制办法，即用一个控制单元控制所有的功率模块，所有功率模块采用同一 SPWM（正弦脉宽调制）驱动信号驱动，以获得较一致的输出，其控制框图如图 1 所示，该控制方案有效解决了输出电压的同步问题，加入调节母线电压的办法可实现较高精度的均流。但缺点在于控制单元为集中形式，控制单元出现故障会导致整个系统瘫痪，所以存在故障瓶颈，系统并联后其 MTBF 提高程度很小。

为了克服第一种方案的缺点，人们又提出了第二种方案。该方案是在每个逆变器均装有控制单元，通过智能选择的方法，在任一

时刻只接通一个控制单元，若该控制单元出现故障，系统会自动跳转至某个其它的控制单元。第二种方案虽然解决了控制单元的故障瓶颈问题，但却增加了系统的复杂性及成本；并且，驱动波的切换在技术上也是危险的，很可能引起功率管的损坏；另外，控制单元转换时会在某种程度上引起输出电压幅值或相位的跳变，降低了输出电压的纯净度，同时，由于控制电路带载能力有限，只能实现少数功率模块的并联。该方案另一个缺点是，由于需要集中控制开关的切换，因而必须附加一个逻辑控制单元，这不仅增加了额外的成本，还增加了新的故障瓶颈。

为了减少主控制单元的故障率及避免驱动波切换带来有危险，人们提出了第三种方案。在该方案中，并联点被前移，改进后的并联逆变器的控制框图如图 2 所示，即：并联点前移至电压调节输出点，在任一时刻，选择开关  $K_1 \sim K_n$  只开通一个，也就是只选择其中一个电压调节环来工作，其他电压环处于热备份状态。

与第二种方案二相比，第三种方案不仅克服了控制单元的故障瓶颈问题，也解决了驱动波切换的危险性，同时由于公共单元较少，可靠性也有所增强。但系统切换的复杂性仍然存在；转换时也会在某程度上引起输出电压幅值或相位的跳变；控制电路带载能力也没有改善，而且只能实现少数功率模块的并联，这在本质上还是集中控制。该方案也不能克服集中控制开关的切换问题，必须附加一个逻辑控制单元，额外增加了成本，也增加了新的故障瓶颈。而且，由于热插拔的要求，使用者很可能拔下正作为主模块的逆变器，这

样，主从切换引起的问题就更加突出。

## 发明内容

针对现有技术的上述缺陷，本发明的目的是对并联逆变器的电路进行改进，提供一种性能更优越的并联逆变器系统。

本发明的目的可通过以下的技术方案实现，即构造一种包含若干个可并联逆变器的逆变器系统，

所述若干个逆变器中的每一个逆变器包括：产生同步信号以保证各可并联逆变器中电压给定信号同步的同步单元，用于产生指定频率、相位和幅值的正弦电压的电压给定发生器，用于调节逆变输出电压的电压调节单元，以及用于将直流电源直接转换为交流电源输出的功率放大单元，

其特征在于，在每一个逆变器的电压调节单元中，包括电压调节器电路和电压线性组合电路，所述电压线性组合电路将所有电压调节器的输出电压进行线性组合，再输出到所述功率放大单元。

在本发明所述的并联逆变器系统中，同步单元为同步方波发生器，在所述同步方波发生器中，由振荡器产生精确的高频振荡信号，输出到分频器处理成工频方波，再经 OC 门和故障屏蔽开关 K2 输出，所述 OC 门将各个分频器的输出线和后作为同步方波输出到所述电压给定发生器。

在本发明所述的并联逆变器系统的电压给定发生器中，由电压有效值给定电路输入需要的电压有效值，经有效值调节电路后输出

到正弦波发生器；鉴相器接收由同步方波发生器所输出的同步方波，并与所述正弦波发生器组成一个锁相环；所述正弦波发生器的输出端经输出阻抗电路和故障屏蔽开关 K3 后连接到电压调节单元，所述输出阻抗电路可将各个正弦波发生器的输出进行线性组合后，作为所述电压调节单元的电压给定。

在本发明所述的并联逆变器系统中，功率放大单元包括依次连接的 SPWM 发生器、驱动电路、功率开关管及滤波器；所述 SPWM 发生器产生的高频 SPWM 波经所述驱动电路放大后用于驱动所述功率开关管，所述功率开关管交替开关，把直流电变换成放大的 SPWM 波，并由所述滤波器去除载波后得到放大的正弦电源。

在本发明并联逆变器系统的电压调节单元中，电压调节器可以是 P 调节、PI 调节或 PID 调节；电压线性组合电路由输出阻抗和故障屏蔽开关（K4）组成。

本发明的电压调节单元中还可以包括饱和抑制电路，该饱和抑制电路通过检测电压调节器的输出电压与并联逆变器系统的输出线性组合值之差，再反馈给电压调节器。

在本发明的电压调节单元和功率放大单元之间，还可以连接用于调节逆变输出电压失真度并实现各个逆变器均分负载的电流调节单元。

本发明中，各个电压调节器输出的电压  $V_{PI(j)}$ ，与电压线性组合电路进行线性组合后输出的电压  $V_{PI\_out}$  之间可以存在如下关系：

$$V_{PI\_out} = \sum_{j=1}^N K(j) \cdot V_{PI(j)}, \text{ 其中, } K(j) \text{ 是权数, } \sum_{j=1}^N K(j) = 1.$$

而各个电压调节器输出的电压  $V_{PI}(j)$ ，与所述电压线性组合电路进行平均后输出的电压  $V_{PI\_out}$  之间则可以存在如下关系：

$$V_{PI\_out} = \sum_{j=1}^N V_{PI}(j) \div N, \text{ 其中, } N \text{ 为并联逆变器数。}$$

在本发明所述的并联逆变器系统中，所述的电压线性组合电路将所有电压调节器的输出电压进行平均后，再输出到所述的功率放大单元。

从上述方案中可以提出，本发明的并联逆变器系统在理论上可以实现任意多的逆变器并联；没有集中逻辑控制单元，不存在故障瓶颈问题；没有公共部分，所有并联模块作用完全相同，对等并联；没有选择开关，不存在故障时的控制切换问题。

下面结合附图及实施例，对本发明作进一步地说明。

### 附图说明

图 1 是现有技术中对并联逆变器进行集中控制时的控制框图；

图 2 是现有技术中改进后的并联逆变器集中控制框图；

图 3 是本发明中并联逆变器系统的原理框图；

图 4 是本发明中同步方波发生器的原理框图；

图 5 是本发明中给定电压发生器的原理框图；

图 6 是本发明中电压调节单元的原理框图；

图 7 是本发明实施例中电压调节器及电压线性组合电路的电路图；

图 8 是本发明一个实施例中两个电压线性组合电路的输出阻抗

相等时的示意图；

图 9 是本发明另一实施例中两个电压线性组合电路的输出阻抗不相等时的示意图；

图 10 是本发明实施例中电流调节单元的电路图；

图 11 是本发明实施例中有效值调节电路图。

### 具体实施方式

如图 3 所示是实现本发明并联逆变器系统的一个原理框图，从图中可以看出，该并联逆变器系统中有  $n$  个逆变器并联，每一个逆变器中包括依次连接的同步方波发生器、电压给定发生器、电压调节单元、电流调节单元以及功率放大单元。另外还设有电压反馈电路，在逆变输出端进行电压采样后反馈到电压给定发生器和电压调节单元，并设有电流反馈电路，功率放大单元的输出端进行电流采样后反馈回电流调节单元。

与上述的现有技术的第三种方案相比，本发明的主要改进点在于电流给定不再是多选一方式，而是将所有电压调节单元中电压调节器的输出进行线性组合后作为电流给定，把原来的不对等并联方案变为对等并联。同时，将所有同步方波发生器的输出方波进行线性组合后作为电压给定发生器的同步方波输入，将所有电压给定发生器输出的正弦波进行线性组合后作为电压调节单元的电压给定。

下面分别介绍各部分功能。

#### 1、同步方波发生器



在图 3 所示的原理框中，同步单元采用了同步方波发生器，其原理如图 4 所示，其中，振荡器由 RC、LC、晶振或晶体所组成，用于产生精确的高频振荡信号；分频器把高频振荡信号处理成工频方波；K1 选择跟踪市电，进行市电过零检测，K1 也可以选择跟踪本机振荡器；分频器经 K1 连接到 OC 门，再经 K2 连接到电压给定发生器。当 K2 闭合时，本同步方波发生器参与输出；当 K2 前端发生故障时，K2 断开，本同步方波发生器不参与输出，可以屏蔽故障。因各个逆变器的同步方波发生器是经 OC 门线与后输出的，所以 K2 断开不会影响并联系统的工作；复位脉冲发生器用作复位分频器，以使本机振荡总是跟踪输出同步方波，使 K2 闭合后不至于影响系统同步方波的频率和相位。

本发明中，同步单元还可以通过跟踪市电或微处理器之间通信等办法，来实现电压给定信号的同步，并不限于图 3 所示框图中的同步方波发生器。

## 2、电压给定发生器

电压给定发生器的原理如图 5 所示，主要是产生指定频率、相位和幅值的纯净正弦波，并调节输出电压的有效值。

电压有效值给定是映射输出电压有效值的，上电后，电压有效值应从零开始缓慢上升至给定值，以实现逆变器的软启动；调节单元用于调节输出电压有效值，使其跟踪电压有效值给定，当逆变器由于某种原因导致输出电压有效值发生变化时，本调节环可以进行补偿，调节单元中的调节器可以是开关调节、P 调节、PI 调节或 PID

调节；鉴相器与正弦波发生器组成一个锁相环，使得正弦发生器输出的正弦波同步于同步方波；正弦波发生器所产生的正弦波幅值与有效值调节输出相关，频率和相位与同步方波相关；输出阻抗用于求各并联单元的平均值。当 K3 闭合时，电压给定发生器参与输出；当 K3 前端发生故障时，K3 断开以屏蔽故障，电压给定发生器不参与输出，因各个正弦波发生器的输出是经输出阻抗电路进行线性组合后作为所述电压调节单元的电压给定的，所以 K3 断开后系统仍然能正常工作。

本发明中，进行有效值调节的优选实施电路如图 11 所示，有效值调节主要是补偿由于负载原因导致的输出电压下降，使系统输出电压有效值稳定在设计范围内。这里用的是 PI 调节，但不限于 PI 调节。

### 3、电压调节单元

电压调节单元主要用于调节逆变输出电压失真度。如图 6 所示，其中的电压调节器电路形式多样，具体形式视系统需要而定。当 K4 闭合时，电压调节单元参与输出；输出阻抗用于求各并联单元电压调节器输出电压的线性组合，求线性组合后可消除由于电压调节器输出的不一致引起的偏差。若 K4 前端发生故障，K4 断开可以屏蔽故障，因各个电压调节器电路的输出是经过输出阻抗进行线性组合的，所以系统仍然能正常工作。

电压调节单元的优选实施电路如图 7 所示，这里的电压调节器为 PI 调节器，具体实施时还可以采用 P 调节、PID 调节等。输出电

阻 R2 的主要作用在于取得并联线性组合值, 其形式可以有多样, 可以是容性阻抗, 也可以是感性阻抗, 无论是哪种形式, 其主要目的是当两个以上逆变器并联时, 并联信号线上得到的结果是各个电压调节器输出的线性组合值。

在全部逆变器的电压调节单元中, 电压线性组合电路将所有电压调节器电路所输出的电压进行线性组合后输出, 设模板 j 的输出电压为  $V\_PI(j)$ , 其中  $j=1,2,\dots,N$ , 系数为  $K(j)$ , 则可得线性组合后的输出电压为:  $V\_PI\_out = \sum_{j=1}^N K(j) \cdot V\_PI(j)$ , 系数  $K(j)$  可根据电路实际参数计算。

在图 8 和图 9 所示的两个实施例中, 存在如下关系:

$$\sum_{j=1}^N \frac{V\_PI(j) - V\_PI\_out}{R_j} = 0$$

变换后可得这里的  $K(j) = \frac{1}{R_j \sum_{j=1}^N \frac{1}{R_j}}$ , 对于图 8, 因两个电压线性组合

电路的输出电阻都是  $1000\Omega$ , 所以由电路可算出:

$$V\_PI\_out = 0.5 \cdot V\_PI1 + 0.5 \cdot V\_PI2$$

这是一种普通的平均方式, 相当于将两者相加后除以 2。

对于图 9, 因上面的电压线性组合电路中输出电阻为  $1000\Omega$ , 下面的电压线性组合电路中输出电阻为  $1000\Omega$ , 所以可算得

$$V\_PI\_out = \frac{10}{11} \cdot V\_PI1 + \frac{1}{11} \cdot V\_PI2$$

系数  $K(j)$  取  $1/N$  时是本方案的优选方案, 因为此时各并联模块物料完全一致, 有利于生产, 同时也有利于检测电压调节器的故

障及更有效地消除各模块间的偏差。

在图 7 所示的电压调节单元中，PI 电压调节器和线性组合电路存在缺点：两台（以上）逆变器并联时，由于反馈的微小差异会使得两个 PI 电压调节器电路出现相反的饱和，即一个正向饱和，另一个负向饱和，这样使得 PI 电压调节器调节能力减弱，输出波形变差。为解决这一问题，在图 7 中加入了饱和抑制电路，它通过检测本 PI 电压调节器的输出与所有模块 PI 电压调节器输出的线性组合值之差，从负端反馈给 PI 电压调节器，从而抑制 PI 电压调节器与线性组合值之差，达到抑制 PI 电压调节器异常饱和的缺点。

#### 4、电流调节单元

电流调节单元的作用是改善各个逆变器均分负载特性。在具体实施时也可根据系统需要来决定是否采用该单元。电流环可以是 P 调节、PI 调节、PID 调节或电流滞环调节，视不同系统的需要而定。

本发明中，电流调节单元的优选实施电路如图 10 所示，这里采用的是 P 调节，该调节主要用于均流，也有改善输出电压失真度的功能。

#### 5、功率放大单元

功率放大单元的作用是把直流电源转换为交流电源输出，一般包括 SPWM 发生器、驱动电路、功率开关管及滤波器。其中 SPWM 发生器把给定正弦电压信号与高频三角波比较，产生一个高频 SPWM 波；驱动电路将该 SPWM 波用于驱动功率开关管，功率开关管经过交替开通，把直流电变换成一个放大 SPWM 波，该放大

SPWM 波通过滤波器去除载波后得到正弦交流电源。

由本发明的技术方案和具体实施例中可以看出，与现有技术方案相比，本发明具有以下优点：1) 理论上可以实现任意多的逆变器并联；2) 没有集中逻辑控制单元，不存在故障瓶颈问题；3) 所有并联模块作用完全相同，对等并联。

## 权利要求

### 1、一种包含若干个逆变器的并联逆变器系统，

所述若干个逆变器中的每一个逆变器包括：产生同步信号以保证各可并联逆变器中电压给定信号同步的同步单元，用于产生指定频率、相位和幅值的正弦电压的电压给定发生器，用于调节逆变输出电压的电压调节单元，以及用于将直流电源转换为交流电源输出的功率放大单元，

其特征在于，在每一个逆变器的电压调节单元中，包括电压调节器电路和电压线性组合电路，所述电压线性组合电路将所有电压调节器的输出电压进行线性组合后再输出到所述功率放大单元。

2、根据权利要求 1 所述的并联逆变器系统，其特征在于，所述同步单元为同步方波发生器，所述同步方波发生器中，由振荡器产生精确的高频振荡信号，输出到分频器处理成工频方波，再经 OC 门和故障屏蔽开关（K2）输出，所述 OC 门将各个分频器的输出线与后，作为同步方波输出到所述电压给定发生器。

3、根据权利要求 1 所述的并联逆变器系统，其特征在于，所述电压给定发生器中，由电压有效值给定电路输入需要的电压有效值，经有效值调节电路后输出到正弦波发生器；鉴相器接收由同步方波发生器所输出的同步方波，并与所述正弦波发生器组成一个锁相环；所述正弦波发生器的输出端经输出阻抗电路和故障屏蔽开关（K3）后连接到电压调节单元，所述输出阻抗电路可将各个正弦波发生器的输

出进行线性组合后作为所述电压调节单元的电压给定。

4、根据权利要求 1 所述的并联逆变器系统，其特征在于，所述功率放大单元包括依次连接的 SPWM 发生器、驱动电路、功率开关管及滤波器；所述 SPWM 发生器产生的高频 SPWM 波经所述驱动电路后，用于驱动所述功率开关管，所述功率开关管交替开关，把直流电变换成放大的 SPWM 波，并由所述滤波器去除载波后得到正弦交流电源。

5、根据权利要求 1 所述的并联逆变器系统，其特征在于，所述电压调节单元中，所述电压调节器可以是 P 调节、PI 调节或 PID 调节；所述电压线性组合电路由输出阻抗和故障屏蔽开关（K4）组成。

6、根据权利要求 1 所述的并联逆变器系统，其特征在于，所述电压调节单元中还包括饱和抑制电路，所述饱和抑制电路通过检测电压调节器的输出电压与并联逆变器系统的输出线性组合值之差，再反馈给电压调节器。

7、根据权利要求 1~6 中任一项所述的并联逆变器系统，其特征在于，在所述电压调节单元与功率放大单元之间，还连接有用于调节逆变输出电压失真度并实现各个逆变器均分负载的电流调节单元。

8、根据权利要求 1~6 中任一项所述的并联逆变器系统，其特征在于，由所述各个电压调节器输出的电压  $V_{PI}(j)$ ，与由所述电压线性组合电路进行线性组合后输出的电压  $V_{PI\_out}$  之间存在如下关系：

$$V_{PI\_out} = \sum_{j=1}^N K(j) \cdot V_{PI}(j), \text{ 其中, } K(j) \text{ 是权数, } \sum_{j=1}^N K(j) = 1.$$

9、根据权利要求 1~6 中任一项所述的并联逆变器系统，其特征

在于，由所述各个电压调节器输出的电压  $V_{PI}(j)$ ，与由所述电压线性组合电路进行平均后输出的电压  $V_{PI\_out}$  之间存在如下关系：

$$V_{PI\_out} = \sum_{j=1}^N V_{PI}(j) \div N, \text{ 其中, } N \text{ 为并联逆变器数。}$$



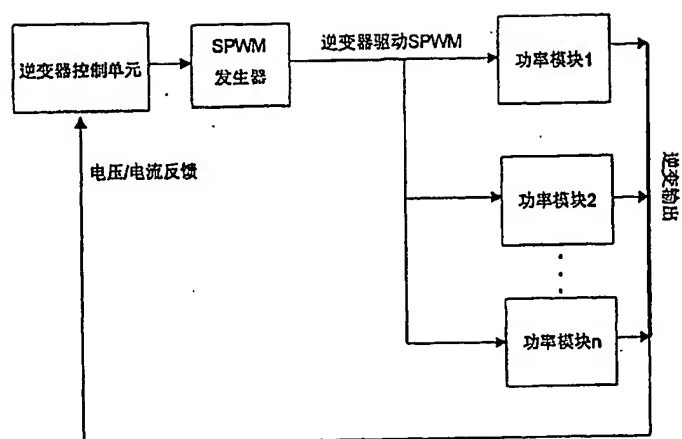


图1

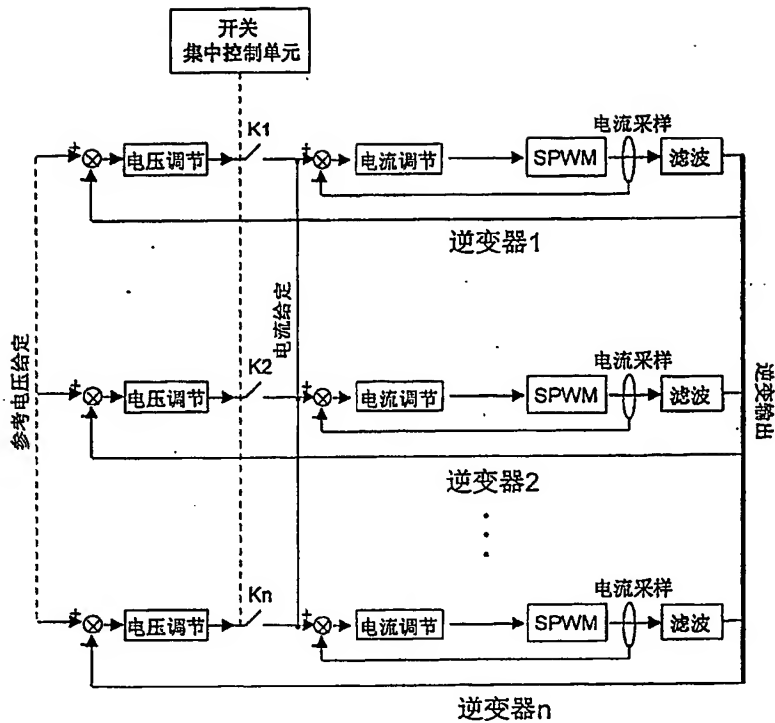


图2.

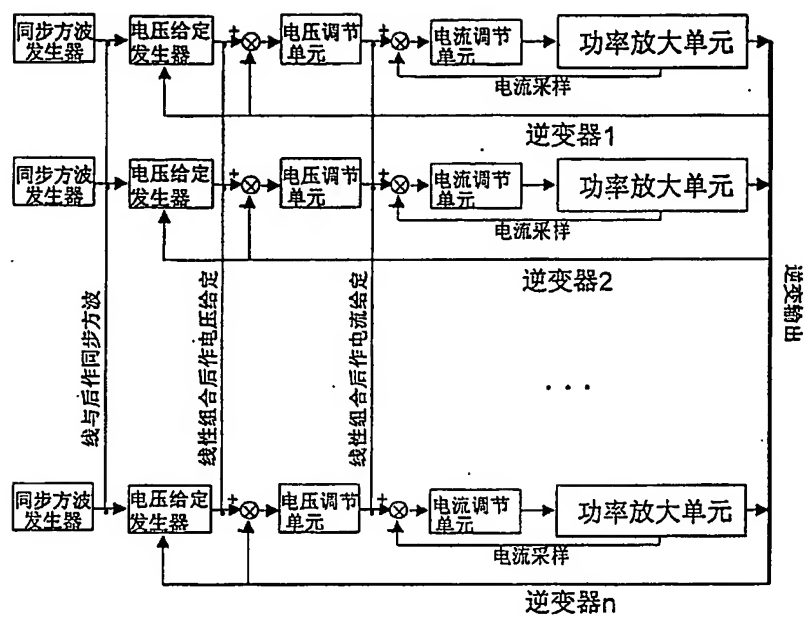


图3

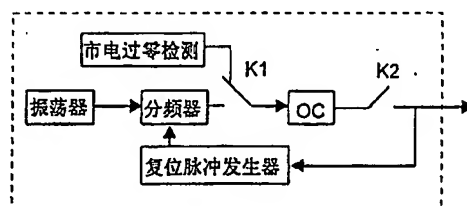


图4

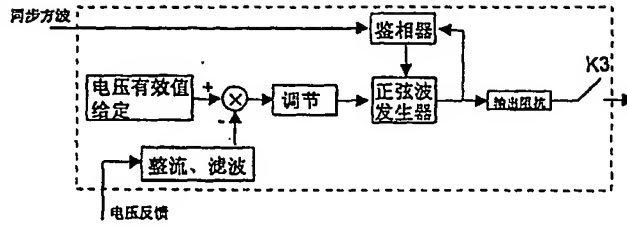


图5

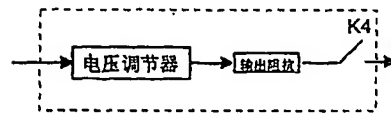


图6

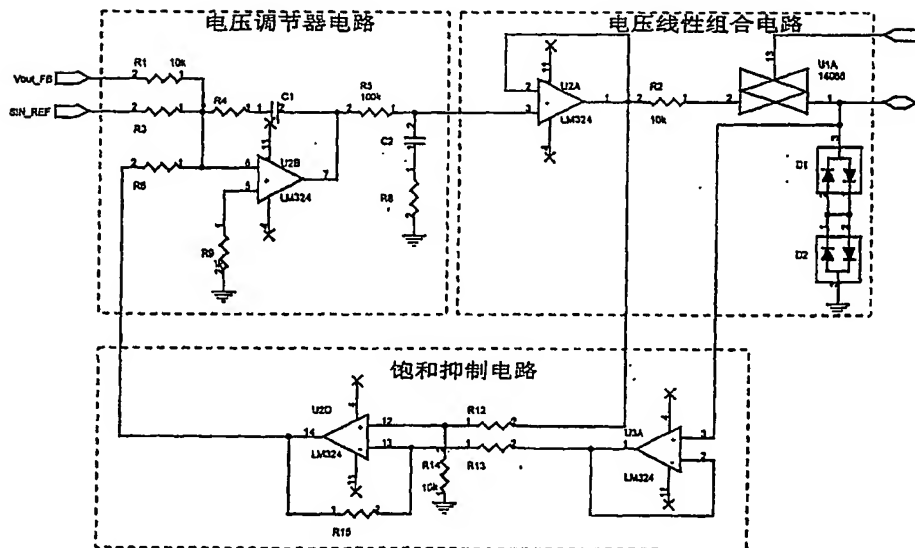


图7

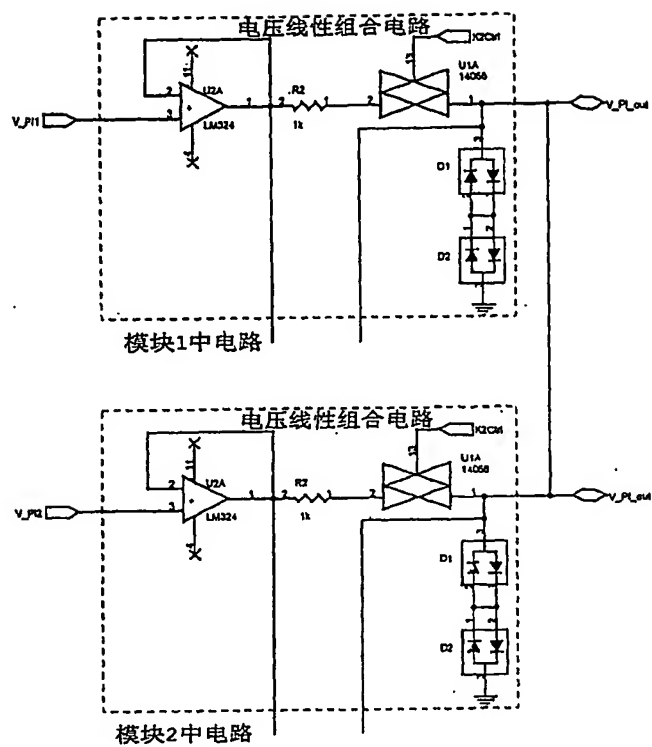


图8

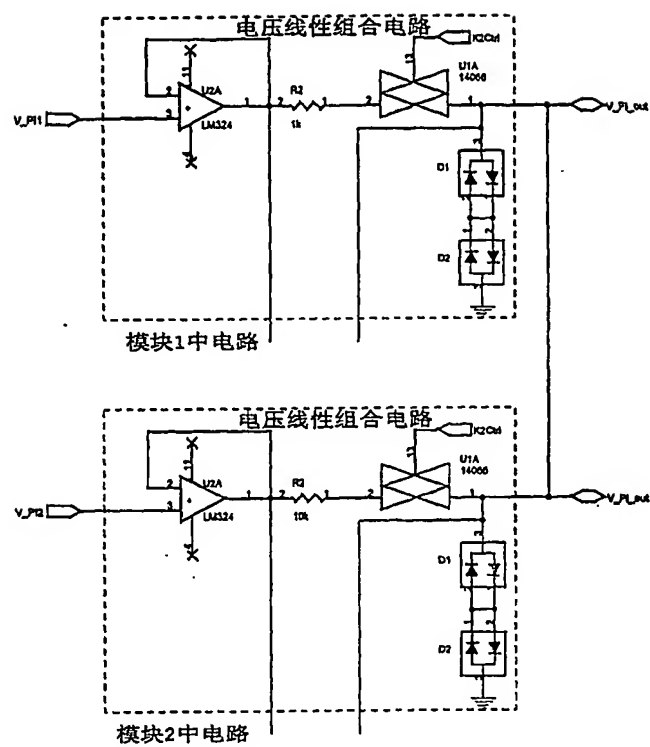


图9

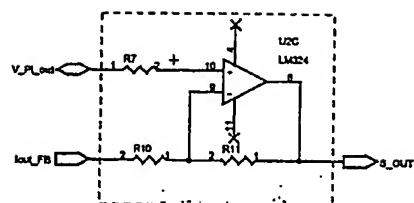


图10

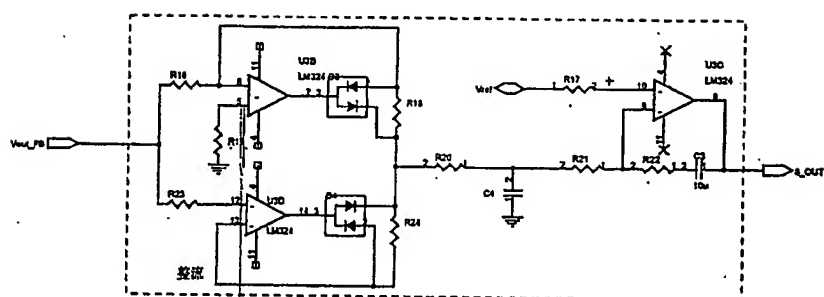


图 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN02/00886

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC<sup>7</sup> H02M 7/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>7</sup> H02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

The patent applications published and the patent announced by Chinese Patent Office.IPC as above.

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US-B1-6178103 (Ford Global Technologies,Inc.) , 23.January 2001 (23.01.01) , Column1,Line6-Column4,Line25, Figure1	1-9
A	US-A-5956244 (Allen-Bradley Company LLC) , 21.September 1999 (21.09.99) , See the whole document	1-9
A	CN-C-1023437 (TOSHIBA KK) , 5.January 1994 (05.01.94) , Page3,Line9-Page7,Line26, Figure2	1-9
A	CN-C-1067188 (MEIDENSHA CORP) , 13.June 2001 (13.06.01) , Page1-6, Figure1	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

3. March 2003 (03.03.03)

Date of mailing of the international search report

20 MAR 2003 (20.03.03)

Name and mailing address of the ISA/CN

6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,  
100088 Beijing, China

Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

ZHANG, Jie

Telephone No. 86-10-62093193





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN02/00886

US-B1-6178103	23.01.01	EP-A2-1154553	14.11.01
US-A-5956244	21.09.99	None	
CN-C-1023437	05.01.94	JP-A-4299027	22.10.92
		US-A-5191519	02.03.93
		CN-A-1065360	14.10.92
		TW-A-255991	01.09.95
		KR-B1-9600800	12.01.96
CN-C-1067188	13.06.01	CN-A-1169610	07.01.98
		KR-B-276545	15.12.00
		EP-A2-0813292	17.12.97
		JP-A-9331682	22.12.97
		US-A-5852554	22.12.98

## A. 主题的分类

IPC<sup>7</sup> H02M 7/48

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC<sup>7</sup> H02M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国专利局公开的专利申请和公告的专利, IPC 同上。

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

## C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
A	US-B1-6178103 (Ford Global Technologies 公司), 2001 年 1 月 23 日 (23.01.01), 说明书第 1 栏第 6 行-第 4 栏第 25 行, 图 1	1-9
A	US-A-5956244 (Allen-Bradley Company LLC), 1999 年 9 月 21 日 (21.09.99), 全文	1-9
A	CN-C-1023437 (株式会社东芝), 1994 年 1 月 5 日 (05.01.94), 说明书第 3 页第 9 行-第 7 页第 26 行, 图 2	1-9
A	CN-C-1067188 (株式会社明电舍), 2001 年 6 月 13 日 (13.06.01), 说明书第 1-6 页, 图 1	1-9

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

## \* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

3.3 月 2003 (03.03.03)

国际检索报告邮寄日期

20. 3月 2003 (20.03.03)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)

传真号: 86-10-62019451

授权官员

张洁

电话号码: 86-10-62093193



国际检索报告  
关于同族专利成员的情报

国际申请  
PCT/CN02/00886

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
US-B1-6178103	23.01.01	EP-A2-1154553	14.11.01
US-A-5956244	21.09.99	无	
CN-C-1023437	05.01.94	JP-A-4299027	22.10.92
		US-A-5191519	02.03.93
		CN-A-1065360	14.10.92
		TW-A-255991	01.09.95
		KR-B1-9600800	12.01.96
CN-C-1067188	13.06.01	CN-A-1169610	07.01.98
		KR-B-276545	15.12.00
		EP-A2-0813292	17.12.97
		JP-A-9331682	22.12.97
		US-A-5852554	22.12.98

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**